

KERJA PRAKTIK
PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN
KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS
MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT
PLN NUSANTARA POWER SERVICE



Oleh :
Krisdana Juliarto
5103021016

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2025

KERJA PRAKTIK
PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN
KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS
MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT
PLN NUSANTARA POWER SERVICE



Oleh :
Krisdana Juliarto
5103021016

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktik dengan judul **“PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES”** benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya dari orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan kerja praktik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 07 Januari 2025

Mahasiswa yang bersangkutan



Krisdana Juliarto

NRP. 5103021016

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

LAPORAN KERJA PRAKTIK

Kerja praktik dengan judul “PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES” yang dilaksanakan di PT PLN Nusantara Power Services, Jl. Raya Bandara Juanda No.17, Semabung, Sidoarjo, Jawa Timur, pada tanggal 01 Juli 2024 – 31 Desember 2024 dan laporan disusun oleh:

Nama : Krisdana Juliarto

NRP : 5103021016

Program Studi : Teknik Elektro

Dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh Instansi sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.



Surabaya, 07 Januari 2025
Mengetahui dan Menyetujui,

Ketua

Dosen Pembimbing Lapangan

Program Studi Teknik Elektro


Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T.,
IPU., ASEAN Eng.
NIK. 511.94.0209


Ir. Lanny Agustine ST., MT., IPU,
ASEAN Eng.
NIK. 511.02.0538

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

Kerja praktik dengan judul **“PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES”** yang dilaksanakan di PT PLN Nusantara Power Services, Jl. Raya Bandara Juanda No.17, Semabung, Sidoarjo, Jawa Timur, pada tanggal 01 Juli 2024 – 31 Desember 2024 dan laporan disusun oleh:

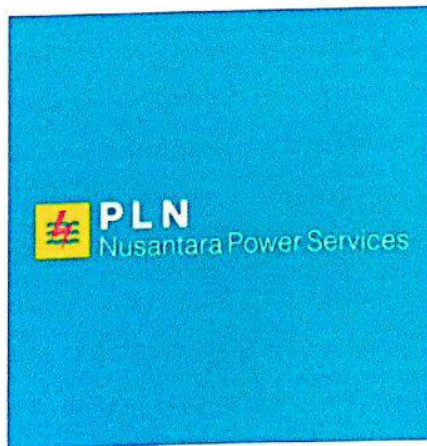
Nama : Krisdana Juliarto

NRP : 5103021016

Program Studi : Teknik Elektro

Dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh Instansi sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, 07 Januari 2025



Mengetahui.

Pembimbing Lapangan PT PLN Nusantara Power Services



Ham Akbar, S.T

LEMBAR PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Krisdana Juliarto

NRP : 5103021016

Program Studi : Teknik Elektro

menyetujui Laporan Kerja Praktik/karya ilmiah saya, dengan judul “**PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES**” untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 07 Januari 2025

Mahasiswa yang bersangkutan,



Krisdana Juliarto

NRP. 5103021015

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan magang dan menyelesaikan laporan ini yang berjudul **“PENERAPAN ALAT PENGUKUR LEVEL, RESISTANSI DAN KEKENTALAN FLUIDA DALAM PENGAWASAN KUALITAS MINYAK PELUMAS PADA PROSES OPERASIONAL DI PT PLN NUSANTARA POWER SERVICES”** Kerja praktik ini merupakan salah satu mata kuliah dalam program studi teknik elektro yang menjadi syarat kelulusan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, bantuan, dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan ini, khususnya kepada:

1. Bapak Johandi selaku Manajer Technical Support dari PT. PLN Nusantara *Power Services* yang telah menyediakan tempat untuk dilakukannya kegiatan magang ini
2. Ilham Akbar, S.T. selaku pembimbing dari PT. PLN Nusantara *Power Services* yang telah memberikan ilmu serta bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
3. Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPU. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Lanny Agustine, ST., MT., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing dan dosen penasihat akademik yang dengan sabar membimbing dalam proses penyusunan laporan ini.
5. Seluruh Bapak-Ibu dosen Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah banyak memberikan pengetahuan, bimbingan dan arahan selama berproses di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Anggota Technical Support yang telah membantu dan membimbing selama kegiatan magang berlangsung.
7. Saudara Enggal, Reza dan Rafael selaku teman magang yang membantu selama proses magang berlangsung.

8. Saudara Daniel Marcelino Pranata, Daniel Aditya Hendiyarto dan Bernard Wahyu selaku teman pengerjaan laporan yang memberikan semangat dan bertukar pikiran
9. Teman-teman sesama mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan magang ini dapat selesai tepat waktu.

Demikian laporan kerja praktik ini disusun. Penulis mohon maaf jika ada kesalahan atau kekurangan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 07 Januari 2025

Penulis

ABSTRAK

Kerja praktik ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional pembangkit listrik dengan memanfaatkan teknologi inovatif. Penelitian difokuskan pada pengembangan alat pengukur level fluida, resistansi fluida, dan kekentalan fluida untuk memastikan kualitas pelumas yang digunakan dalam operasi turbin uap di PT PLN Nusantara *Power Services*. Alat ini dirancang menggunakan sensor elektroda, Arduino Uno, dan modul pengolahan data untuk membaca serta menganalisis parameter fluida. Implementasi sistem monitoring fluida ini diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan komponen kritis seperti jurnal bearing pada turbin. Selain itu, kerja praktik ini juga memberikan pemahaman mendalam mengenai kontrol turbin dengan Woodward 505 Turbine Control serta penggunaan flowmeter ultrasonik dalam pengukuran aliran fluida. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan data yang akurat dan valid, mendukung peningkatan kinerja dan efisiensi operasional turbin uap dalam konteks pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).

Kata kunci : Pelumas turbin, kontrol turbin, Woodward 505, flowmeter ultrasonik, PLTU.

ABSTRACT

This internship aims to enhance the efficiency and reliability of power plant operations by utilizing innovative technology. The research focuses on developing a fluid level, resistance, and viscosity measurement device to ensure the quality of lubricants used in the operation of steam turbines at PT PLN Nusantara Power Services. This device is designed using electrode sensors, Arduino Uno, and data processing modules to read and analyze fluid parameters. The implementation of this fluid monitoring system is expected to reduce the risk of critical component damage, such as journal bearings in turbines. Additionally, this internship provides an in-depth understanding of turbine control using Woodward 505 Turbine Control and the application of ultrasonic flowmeters in fluid flow measurement. Testing results indicate that this system can deliver accurate and valid data, supporting the improvement of performance and operational efficiency of steam turbines in the context of coal-fired power plants (CFPPs).

Keywords: *Turbine lubricant, turbine control, Woodward 505, ultrasonic flowmeter, steam power plant.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Metodologi Pelaksanaan	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	5
2.1 Sejarah Perusahaan	5
2.2 Lokasi Perusahaan	6
2.3 Visi dan Misi.....	6
2.4 Struktur Manajemen dan Kepengurusan.....	7
2.5 Jadwal Kerja.....	9
BAB III TINJAUAN UMUM KERJA PRAKTIK	10
3.1 Gambaran umum perusahaan.....	10
3.1.1 Operation & Maintenance Services	10
3.1.2 MRO Services (Maintenance, Repair, and Overhaul)	10
3.1.3 Engineering Services	10
3.1.4 Green Energy Services	11
3.2 Uraian Kegiatan Kerja Praktik.....	11
3.2.1 PLC (Programmable Logic Controller).....	12

3.2.2 Woodward 505 Turbine Control.....	16
3.2.3 <i>Flowmeter Ultrasonic</i>	21
3.3 PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya).....	25
BAB IV TINJAUAN KHUSUS KERJA PRAKTIK.....	28
4.1 Perancangan Desain Alat	28
4.1.1 Desain alat ukur	29
4.1.2 Desain Sensor Elektroda.....	29
4.2 Diagram Blok Alat.....	30
4.3 Flowchart cara kerja alat	31
4.4 Komponen yang digunakan	32
4.4.1 Sensor Elektroda.....	32
4.4.2 Analog Multiplexer.....	33
4.4.3 Arduino Uno	34
4.4.4 LCD I2C	35
4.5 Pengujian Alat.....	35
BAB V KESIMPULAN.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLN Nusantara <i>Power Service</i>	5
Gambar 2. 2 Lokasi PT. PLN Nusantara <i>Power Service</i>	6
Gambar 2. 3 Struktur organisasi PLN Nusantara <i>Power Services</i>	7
Gambar 3. 1 PLC Siemens S7 – 200	13
Gambar 3. 2 PLC S7 -200 yang sudah terkoneksi ke laptop.....	13
Gambar 3. 3 PLC Allen-Bradley Micro 830	14
Gambar 3. 4 PLC Siemens S7-400.....	15
Gambar 3. 5 Woodward 505 Turbine Control.....	16
Gambar 3. 6 Governor hunting pada unit 1 PLTU Kendari	17
Gambar 3. 7 Hasil tuning PID online pada DEH 505	18
Gambar 3. 8 Rangkaian yang digunakan untuk simulasi	21
Gambar 3. 9 Gambar Flowmeter Ultrasonic	22
Gambar 3. 10 Sensor flowmeter ultrasonic TL-1(kanan) dan TM-1(kiri)	22
Gambar 3. 11 Cara pemasangan sensor.....	23
Gambar 3. 12 Percobaan pengukuran pada media botol plastik	23
Gambar 3. 13 Parameter dari pengukuran dengan media botol plastik.....	24
Gambar 3. 14 Hasil dari percobaan pada pompa dengan media pipa PVC.....	25
Gambar 3. 15 Panel Surya	26
Gambar 3. 16 Proses pemasangan inverter On-grid	26
Gambar 3. 17 Inverter On-Grid Canadian Solar	27
Gambar 4. 1 Desain alat ukur	29
Gambar 4. 2 Desain sensor elektroda	29
Gambar 4. 3 Diagram blok alat	30
Gambar 4. 4 Flowchart cara kerja alat.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi 16-Channel Analog Multiplexer	33
Tabel 4. 2 Spesifikasi Mikrokontroler Arduino uno	34
Tabel 4. 3 Daftar Pengujian Level Air	35
Tabel 4. 4 Daftar pengujian Level Minyak	36
Tabel 4. 5 Daftar Pengujian Resistansi Air	36
Tabel 4. 6 Daftar Pengujian Resistansi Minyak	36
Tabel 4. 7 Daftar Pengujian Viskositas Air	37
Tabel 4. 8 Daftar Pengujian Viskositas Minyak.....	37